



③0 Unionspriorität:
570205 12. 05. 2000 US

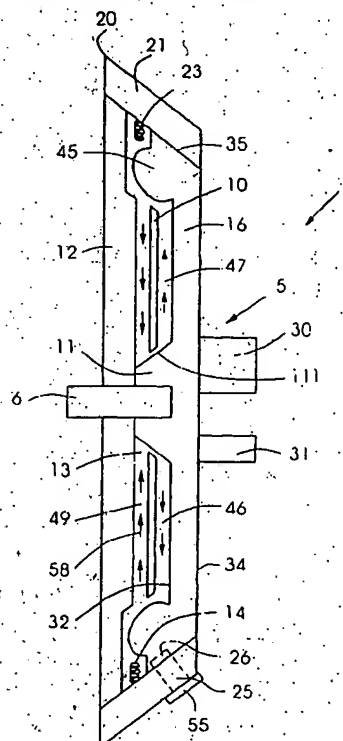
⑦1 Anmelder:
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115
Heidelberg, DE

⑦2 Erfinder:
Cassoni, Robert Paul, Centerville, Ohio, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Vorrichtung zum Beschneiden von Druckerzeugnissen mit rotierender Klinge

⑤7 Eine Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge (1) umfasst einen äußeren Klingenbereich (21) mit einer Klingenschneide (20) und einem Thermoisophon-Kernbereich (5), wobei der äußere Klingenbereich (21) mit dem Thermoisophon-Kernbereich (5) verbunden ist. Weiterhin wird ein Verfahren zum Kühlen einer Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge (1) offenbart, das die Schritte Schneiden der Druckerzeugnisse unter Verwendung einer Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge (1) und Kühlen einer Klinge (1) der Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge (1) unter Verwendung eines Thermoisophons umfasst.



[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf das Drücken und im besonderen auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Beschneiden oder Schneiden von Druckerzeugnissen wie zum Beispiel Büchern.

[0002] Bücher werden in einem Bindeabschnitt einer Druckmaschine gebunden. Signaturen, die in der Regel aus mehreren gefalzten Seiten bestehen, werden normalerweise in gewünschter Weise zusammengetragen und von einer Klemme erfasst. Die gefalzten Kanten der Signaturen müssen dann mit einem Rotationsschneider entlang dem Rücken geschnitten oder aufgesägt werden, damit jedes einzelne Blatt des Buches vom Rücken her zugänglich ist. Der Rücken kann dann geleimt und ein Einband hinzugefügt werden, um ein vollständiges Buch zu bilden. Die zum Schneiden der Bücher eingesetzten Messer können extremer Reibungswärme ausgesetzt sein, besonders wenn dicke Bücher bearbeitet werden.

[0003] Die US 3,750,350 beschreibt zum Beispiel ein gezahntes rotierendes Messer zum Beschneiden von in einer Klemme gehaltenen Büchern. Zwar unterstützt die Verzahnung das Abkühlen des Messers, jedoch ist dessen Herstellung aufwendig. Darüber hinaus können sich die gezahnten Messer dennoch extrem erhitzen, wodurch entweder die Messer oder die Bücher Schaden nehmen können. Außerdem können die Verzahnungen auch ausgefrante Schnitte an den Buchkanten verursachen.

[0004] Die EP 0 330 729 offenbart einen Schneidevorrichtung mit rotierender Messerklinge, die ein Holländergrundwerk und eine Schneidklinge mit auf dem Außenumfang angeordneten Zähnen aufweist. Diese Art von Klingen neigt zu Überhitzungen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Schneiden mit rotierender Klinge zu schaffen, die verbesserte Eigenschaften hinsichtlich der Wärmeableitung aufweist. Eine alternative oder zusätzliche Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Vorrichtung mit rotierender Klinge, der in einfacher Weise herstellbar ist. Eine weitere alternative oder zusätzliche Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Klinge mit glatter Schneide, die nicht zur Überhitzung neigt.

[0006] Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß Anspruch 14 gelöst.

[0007] Die vorliegende Erfindung umfasst demgemäß eine Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge einen äußeren Klingenbereich mit einer Klingenschneide und einen Thermosiphon-Kernbereich, wobei der äußere Klingenbereich mit dem Thermosiphon-Kernbereich verbunden ist.

[0008] Der Begriff "Thermosiphon", wie er hier verwendet wird, definiert sich als ein geschlossener Wärmeableitungskreislauf zur Ableitung der Wärme durch ein sich bewegendes Medium.

[0009] Der Thermosiphon-Kernbereich ermöglicht die Ableitung der Wärme von der Schneide der Klinge zum Zwecke einer verbesserten Haltbarkeit und Funktionsfähigkeit des Trimmers mit rotierender Klinge.

[0010] Vorzugsweise enthält der Thermosiphon-Kernbereich einen Zweiphasen-Thermosiphon, so dass der Thermosiphon eine Verdampfungszone in der Nähe des äußeren Klingenbereichs und eine Kondensationszone nahe der Mittelachse des Kernbereichs umfasst. Der Thermosiphon arbeitet vorzugsweise auf Wasserbasis, wobei sich Wasserdampf in der Verdampfungszone bildet. Der Thermosiphon wird weiterhin vorzugsweise bei einem unter dem atmosphärischen Druck liegenden Druck betrieben, so dass das Wasser oder eine andere Flüssigkeit bei einer niedrigeren

Temperatur verdampft, d. h. kocht.

[0011] Der Kernbereich umfasst vorzugsweise eine Kernplatte mit einer Nabe, eine Abdeckplatte und eine zwischen der Kernplatte und der Abdeckplatte befindliche Trennplatte. Auf der einen Seite der Trennplatte befindet sich ein Ablaufkanal für das Kondensat, der von der Nabe ausgehend in Richtung der Klinge verläuft, und auf der anderen Seite befindet sich ein Verdampfungsrücklauf, der von dem Klingenbereich in Richtung der Nabe verläuft.

[0012] Der Kern besteht vorzugsweise aus Kupfer oder einem anderen Material mit guten Wärmeübertragungseigenschaften. An einer Außenfläche der Kernplatte sind vorzugsweise Kühlflügel vorgesehen, die das Kühlen des Kerns unterstützen.

[0013] Im Verdampfungsbereich können zur Unterstützung der Wärmeableitung vom Klingenbereich Kupfergaze oder woll-ähnliches Material vorgesehen sein.

[0014] Die Schneide der Klinge des äußeren Klingenbereichs ist vorzugsweise eine gleichmäßige, kontinuierliche Schneidfläche, d. h. ohne Verzahnung.

[0015] Die Kernplatte umfasst vorzugsweise eine Vielzahl von radial verlaufenden Kanälen zwischen den Rippen auf der Innenseite, wobei diese Kanäle den Ablaufkanal für das Kondensat bilden. Die Trennplatte ist vorzugsweise an den Rippen der Innenfläche angebracht bzw. berührt diese. Die Abdeckplatte kann sowohl den Klingenbereich als auch die Nabe der Kernplatte berühren. Die Kernplatte und die Abdeckplatte weisen eine mit bajonett-artigen Ausnehmungen versehene Achsendurchführung auf, die zur Aufnahme einer Drehachse zum Antrieb der Klinge dient.

[0016] Die vorliegende Erfindung sieht auch ein Verfahren zum Kühlen einer Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge vor, das die Schritte folgenden umfasst:

- Schneiden eines Druckerzeugnisses unter Verwendung einer Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge, und
- Kühlen eines Außenbereiches der Klinge unter Verwendung eines Thermosiphons.

[0017] Der Thermosiphon ist vorzugsweise als ein Zweiphasenthermosiphon auf Wasserbasis ausgebildet.

[0018] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass eine Betriebsflüssigkeit durch Zentrifugalkraft in Richtung der Klinge transportiert wird, dass die Betriebsflüssigkeit zur Dampfbildung verdampft wird und schließlich der Dampf in Richtung des Kerns der Klinge rückgeführt und kondensiert wird.

[0019] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der nachfolgend dargestellten Figuren sowie deren Beschreibungen.

[0020] Es zeigen:

[0021] Fig. 1 einen Querschnitt durch die Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge,

[0022] Fig. 2 eine Vorderansicht des äußeren Klingenbereichs der in Fig. 1 gezeigten Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge,

[0023] Fig. 3 eine Innenfläche der Kernplatte der in Fig. 1 gezeigten Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge,

[0024] Fig. 4 eine Außenfläche der Kernplatte der in Fig. 1 gezeigten Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge, und

[0025] Fig. 5 eine Trennplatte der in Fig. 1 gezeigten Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge.

[0026] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Ausführungsform der Schneidevorrichtung 1 mit rotierender Klinge gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Klinge 1 umfasst einen äußeren Klingenbereich 21 mit einer Schneide 20. Der

äußere Klingenbereich 21 besteht vorzugsweise aus gehärtetem metallischem Material, zum Beispiel Stahl. In Fig. 2 ist der Klingenbereich 21 dargestellt, und zwar von der rechten Seite der Fig. 1 aus gesehen. Eine Vielzahl von mit Gewinde versehenen Befestigungsbohrungen 25 können zueinander beabstandet auf dem Umfang des Klingenbereichs 21 verteilt sein. Dabei ist es möglich, dass mehr als die vier dargestellten Löcher vorgesehen sind.

[0027] Das Innere des Klingenbereichs 21 bildet ein Thermosiphon-Kernbereich 5. Der Kernbereich 5 enthält eine Kernplatte 16, eine Trennplatte 10 und eine Abdeckplatte 12. Die Kernplatte 16 weist eine Außenfläche 34 und eine Innenfläche 32 auf. Auf der Außenfläche 34 sind Kühlflügel 30, 31 angebracht, während sich auf der Innenfläche 32 ein Kern 11 befindet. Die gesamte Kernplatte 16 ist aufgrund der Wärmeübertragungseigenschaften vorzugsweise aus Kupfer gefertigt.

[0028] Fig. 3 zeigt die Innenseite 32 der Kernplatte 16. Eine Vielzahl von radial verlaufenden Rippen 44 erstreckt sich von dem Kern 11 in einen äußeren Bereich 45 der Kernplatte, die, wie in Fig. 1 dargestellt, knollenförmig ausgebildet sein kann. Zwischen den Rippen 44 verlaufen in radialer Richtung Kondensatkanäle 46, welche eine Arbeitsflüssigkeit von einer bei der Nabe angeordneten Kondensationszone 13 zur Verdampfungszone 14 leiten, wie in Fig. 3 und Fig. 1 gezeigt ist. In der Verdampfungszone 14 können zur Unterstützung der Wärmeableitung vom Klingenbereich 21 Kupfergaze oder vliesartiges Material vorgesehen sein, die bzw. das zum Beispiel, mittels Federdraht mit dem Klingenbereich 21 verbunden ist.

[0029] Fig. 4 zeigt die Außenseite 34 der Kernplatte 16, die mit einer Vielzahl von Kühlflügeln 30, 31 versehen ist, die, wenn sich die Klinge 1 dreht, einen Luftstrom erzeugen. Ein abgewinkelter Abschnitt 35 der Platte 16 ist so ausgeführt, dass er mit einer Innenfläche des Klingenbereichs 21 eine gemeinsame Kontaktfläche bildet, wobei der abgewinkelte Abschnitt 35 Bohrungen 26 aufweist, die mit den Bohrungen 25 (Fig. 2) fluchten. Wie schematisch in Fig. 1 dargestellt ist, sind die Kernplatte 16 und der Klingenbereich 21 mittels durch die Bohrungen 25 und 26 geführte Bolzen 55 miteinander verschraubbar.

[0030] Die Trennplatte 10, die in Fig. 5 näher dargestellt ist, kann als einfache Scheibe ausgeführt sein. Die Trennplatte 10 ist mit Bohrungen 56 versehen, die dazu dienen, die Trennplatte durch auf den Rippen 44 vorgesehene Bohrungen 57 an der Kernplatte 16 zu befestigen. Es ist aber auch möglich, die Trennplatte 10 in anderer Weise zu befestigen, zum Beispiel, dass man sie an verschiedenen Stellen des Umfangs zwischen die Rippen 44 und die Abdeckplatte 12 klemmt.

[0031] Die Trennplatte 10 trennt, wie in Fig. 1 dargestellt ist, den Kondensatkanal 46 von einer Dampfzuführung 49. Letztere wird durch die Trennplatte 10 und die Abdeckplatte 12 gebildet, die ortsfest sowohl mit dem Klingenbereich 21 als auch mit der Nabe 11 verbunden sein kann.

[0032] Wie in den Fig. 1 und 3 gezeigt ist, sind sowohl die Abdeckplatte 12 als auch die Kernplatte 16 durch eine Achse 6 drehbar, die z. B. durch eine mit einer Feder versehene Bohrung 96 in der Kernplatte 16 verläuft.

[0033] Die Funktionsweise der Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge 1 ist wie folgt: Eine Arbeitsflüssigkeit, vorzugsweise Wasser, wird unter Luftabschluss bei Unterdruck in einem geschlossenen, durch den Klingenbereich 21 und dem Thermosiphon-Kernbereich 5 gebildeten Bereich gespeichert. Wenn die Klinge zu rotieren beginnt, gelangt das Wasser durch die Zentrifugalkraft in die Verdampfungszone 14, wo es mit der Kupfergaze 23 in Berührung kommt. Die durch die Klingenschneide 20 erzeugte Wärme erhitzt

den Klingenbereich 21 und bewirkt, dass das Wasser, unterstützt durch den Unterdruck, der vorzugsweise nahe beim Vakuumdruck liegt, verdampft oder kocht. Wenn das Wasser seinen Aggregatzustand ändert, bewegt sich der Wasserdampf zum Mittelpunkt des Kerns, da dort ein geringerer Druck herrscht. Dieser Unterdruck entsteht sowohl durch die Kondensation des Dampfes als auch durch die geringere Dichte des Dampfes, der daher nicht zentrifugale träge Masse wirkt. Folglich breitet sich der Dampf überwiegend wie durch die Pfeile 58 angezeigt aus und kondensiert beim Erreichen des Kerns 11, was durch die Tatsache unterstützt wird, dass der Kern 11 durch die Kühlflügel 30, 31 gekühlt wird. Das Kondensat bewegt sich dann durch die Zentrifugalkraft radial nach außen entlang der abgeschrägten Fläche 111 des Kerns 11 und in die Kondensatkanäle 46 hinein, anschließend entlang dem knollenförmigen Bereich 45 zur Verdampfungszone 14, wo der Thermosiphonzyklus erneut beginnt.

[0034] Obwohl eine Ausführungsform mit ineinandergreifenden Platten gezeigt worden ist, kann jede Art von Thermosiphon-Kern eingesetzt werden, z. B. auch eine nur aus einem Bauteil bestehender Thermosiphon-Kern.

[0035] Durch Anwendung des Thermosiphons liefert die vorliegende Erfindung eine ausgezeichnete Wärmeableitung vom Klingenbereich weg. Durch die glatte, unverzahnte Klingenschneide 20 ist es möglich, sowohl die Schnittqualität zu steigern als auch die Abnutzung der Schneidefläche, deren Komplexität und den Wartungsaufwand zu reduzieren. Obwohl für die vorliegende Erfindung vorzugsweise eine unverzahnte Klingenschneide 20 eingesetzt wird, ist auch die Verwendung einer verzahnten Schneide möglich. Darüber hinaus könnte auch ein Thermosiphon bei atmosphärischem oder höherem Druck verwendet werden. Ebenfalls sind neben Wasser auch andere Arbeitsflüssigkeiten möglich.

Liste der Bezugszeichen

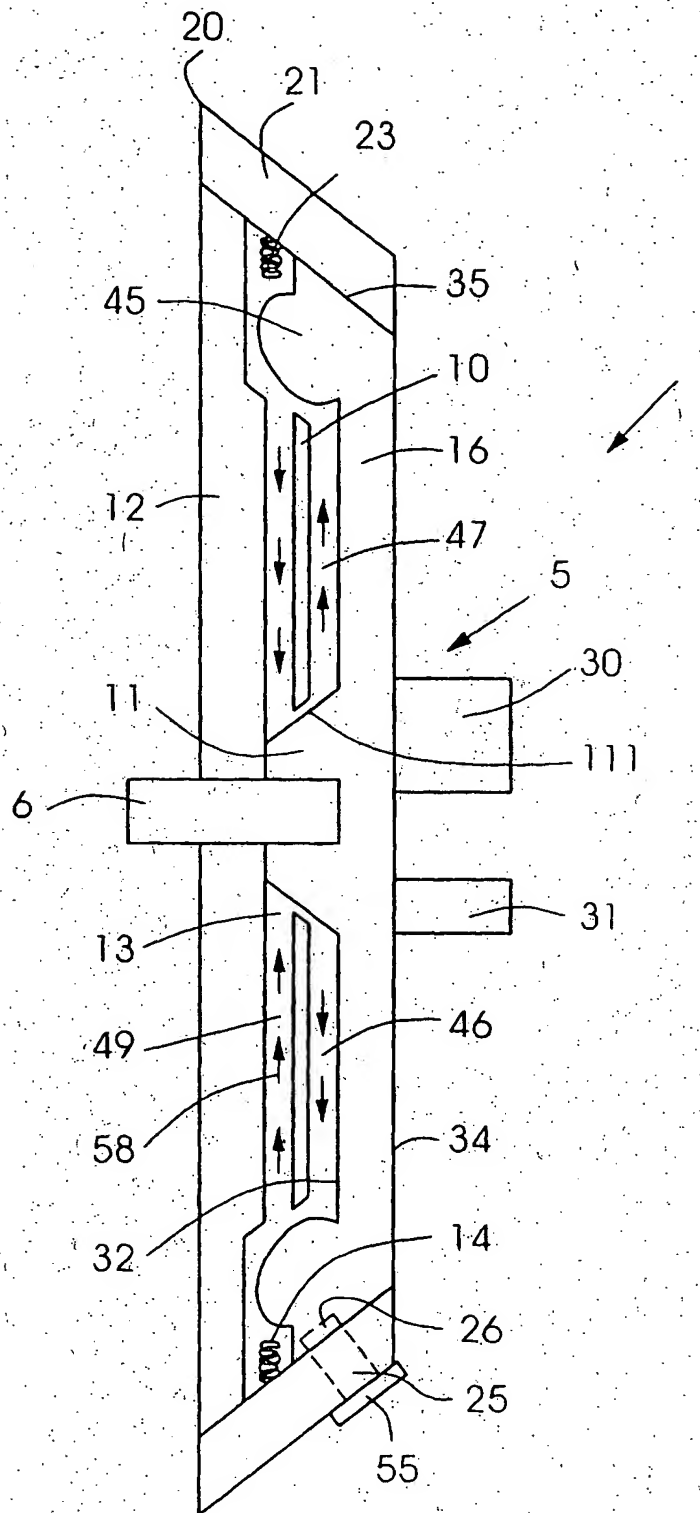
- 1 Klinge
- 5 Thermosiphon-Kernbereich
- 6 Achse
- 10 Trennplatte
- 11 Nabe/Kern
- 12 Abdeckplatte
- 13 Kondensationszone
- 14 Verdampfungszone
- 16 Kernplatte
- 20 Schneide
- 21 Klingenbereich
- 23 Kupfergaze
- 25 Befestigungsbohrungen
- 26 Bohrungen
- 30, 31 Kühlflügel
- 32 Innenfläche der Kernplatte 16
- 34 Außenfläche der Kernplatte 16
- 35 abgewinkelter Abschnitt der Kernplatte 16
- 44 Rippen
- 45 knollenförmiger Bereich
- 46 Kondensatkanal
- 49 Dampfzuführung
- 55 Bolzen
- 56 Bohrungen
- 57 Bohrungen
- 58 Pfeile/Ausbreitungsrichtung des Dampfes
- 96 mit Feder versehene Bohrung
- 111 abgeschrägte Fläche des Kerns/der Nabe

1. Schneidevorrichtung mit einer rotierenden Klinge, die einen äußeren Klingebereich (21) mit einer Klingenschneide (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Thermosiphon-Kernbereich (5) vorgesehen ist, wobei der äußere Klingebereich (21) mit dem Thermosiphon-Kernbereich (5) verbunden ist.
2. Schneidevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Thermosiphon-Kernbereich (5) eine Verdampfungszone (14) in der Nähe des äußeren Klingebereichs (21) und eine Kondensationszone (13) in der Nähe der Mittelachse des Kernbereichs (5) umfasst.
3. Schneidevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Thermosiphon-Kernbereich (5) und der äußere Klingebereich (21) einen Thermosiphon bilden, der Wasser enthält.
4. Schneidevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Thermosiphon-Kernbereich (5) und der äußere Klingebereich (21) einen Thermosiphon bilden, wobei der Thermosiphon unter einem unter dem atmosphärischen Druck liegenden Druck steht.
5. Schneidevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernbereich (5) eine mit einer Nabe (11) versehene Kernplatte (16), eine Abdeckplatte (12) und eine zwischen der Kernplatte (16) und der Abdeckplatte (12) angeordnete Trennplatte (10) umfasst.
6. Schneidevorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf der einen Seite der Trennplatte (10) ein Kondensatkanal (46) von der Nabe (11) in Richtung des Klingebereichs (21) verläuft und auf der anderen Seite der Trennplatte (10) sich eine Dampfrückführung (49) befindet, die von dem Klingebereich (21) in Richtung der Nabe (11) verläuft.
7. Schneidevorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Nabe (11) aus Kupfer besteht.
8. Schneidevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernbereich (5) an seiner Außenfläche Kühlflügel (30, 31) aufweist.
9. Schneidevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdampfungszone (14) Kupfergaze (23) oder woll-ähnliches Material enthält.
10. Schneidevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Klingenschneide (20) des äußeren Klingebereichs (21) keine Verzahnung aufweist.
11. Schneidevorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernplatte (16) eine Vielzahl von radial verlaufenden Kanälen zwischen den Rippen (44) auf einer Innenseite (32) enthält, wobei diese Kanäle einen Flusskanal für das Kondensat bilden.
12. Schneidevorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennplatte (10) die Rippen (44) auf der Innenseite (32) berührt.
13. Schneidevorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckplatte (12) sowohl den Klingebereich (21) als auch die Nabe (11) des Kernbereichs (5) berühren kann.
14. Verfahren zum Kühlen einer Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
 - Schneiden von Druckerzeugnissen unter Verwendung einer Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge (1), und
 - Kühlen der Klinge (1) der Schneidevorrichtung mit rotierender Klinge (1) unter Verwendung ei-

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Thermosiphon ein Zweiphasen-Thermosiphon ist.
16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Thermosiphon auf Wasserbasis arbeitet.
17. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Kühlens die Beförderung einer Arbeitsflüssigkeit durch Zentrifugalkraft in Richtung der Klinge (1), das Verdampfen der Arbeitsflüssigkeit zur Bildung von Dampf, das Zurückführen des Dampfes zur Drehachse der Schneidevorrichtung und das Kondensieren des Dampfes umfasst.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



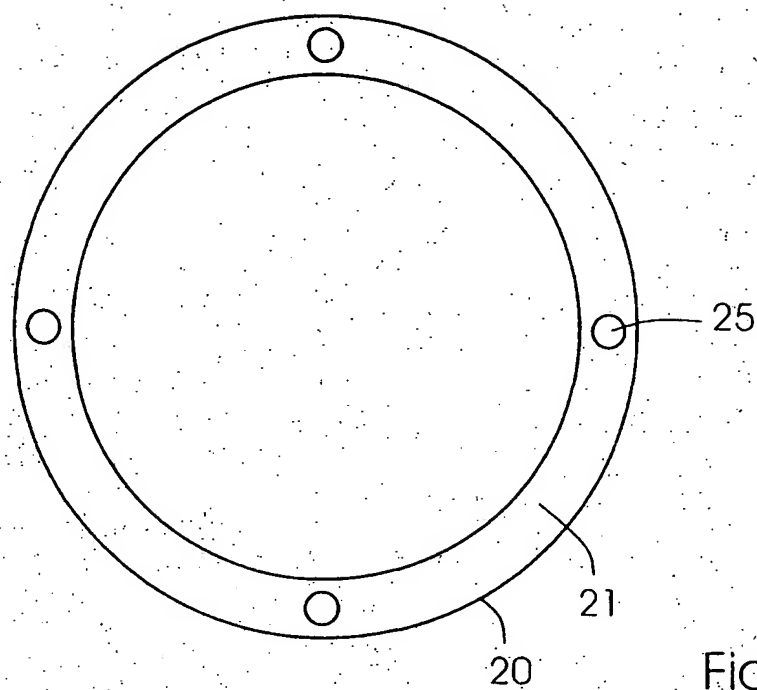


Fig. 2

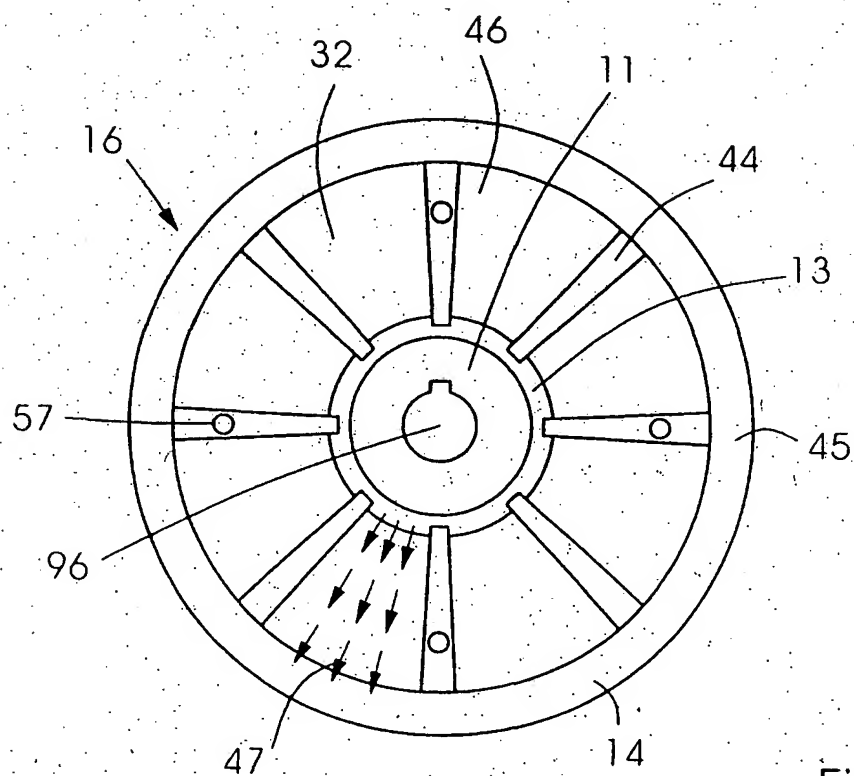


Fig. 3

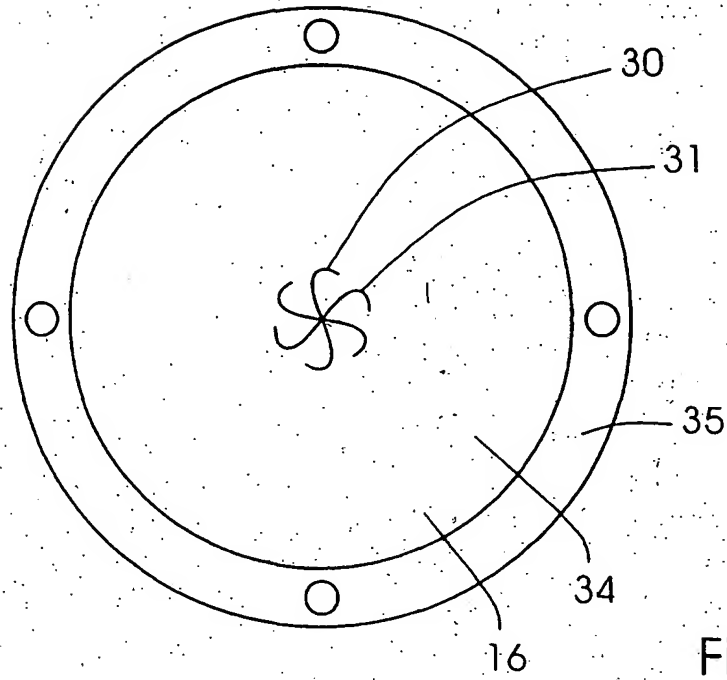


Fig. 4

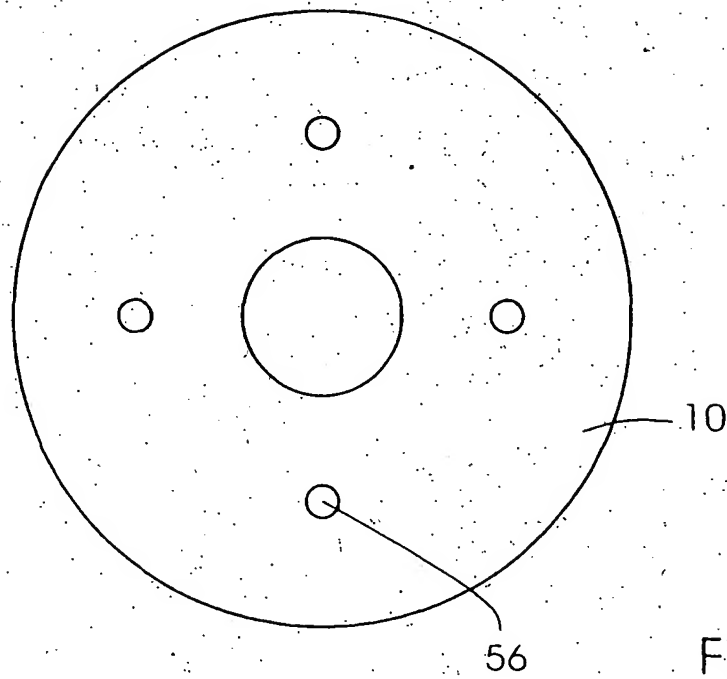


Fig. 5